

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
SECRETARIA-GERAL DO EXÉRCITO

# Separata ao Boletim do Exército

# SEPARATA AO BE Nº 34/2014

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**PORTARIA Nº 067-DCT, DE 29 DE JULHO DE 2014.**

**Homologa a NEB/T E - 323 - Morteiro Médio Antecarga 81 mm - Mrt Me Acg 81 mm - Especificação.**

**Brasília-DF, 22 de agosto de 2014.**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**
**EXÉRCITO BRASILEIRO**
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
**DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE**

**PORTARIA Nº 067-DCT, DE 29 DE JULHO DE 2014.**
**EB: 64443.007994/2014-72**

Homologa a NEB/T E - 323 - Morteiro Médio Antecarga 81 mm – Mrt Me Acg 81 mm - Especificação.

O **CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**, no uso das atribuições que lhe confere o nº 13, do art. 7º, do Capítulo VII, das Instruções Gerais para o Funcionamento do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (IG 20-11), aprovada pela Portaria Ministerial nº 270, de 13 de junho de 1994, e a alínea b) do inciso VI do art. 14 do Capítulo IV do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia (R-55), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 370, de 30 de maio de 2005, resolve:

Art. 1º Homologar a NEB/T E - 323 - Morteiro Médio Antecarga 81 mm - Mrt Me Acg 81 mm - Especificação, elaborada pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx).

Art. 2º Estabelecer que esta portaria entre em vigor na data de sua publicação.

**Gen Ex SINCLAIR J. MAYER**
Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia

# NORMA TÉCNICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO - NEB/T E-323
## MORTEIRO MÉDIO ANTECARGA 81 MM
### Especificação

**SUMÁRIO** **Página**


1 Objetivo.......... 4
2 Normas e/ou Documentos Complementares .......... 4
3 Definições .......... 5
4 Condições de Fabricação .......... 6
5 Características Gerais .......... 7
6 Características Específicas .......... 8
7 Fiscalização .......... 8
8 Inspeção .......... 8
9 Métodos de Ensaio e Procedimentos .......... 9
ANEXO A - Tabela 1 .......... 10
ANEXO B - Tabela 2 .......... 12


## 1. OBJETIVO

Esta Norma fixa as características e as condições exigíveis para a aceitação do Morteiro Médio Antecarga 81 mm - Mrt Me Acg 81 mm.

## 2. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma, devem ser consultados as normas e/ou documentos relacionados neste capítulo, nas edições em vigor à época dessa aplicação, devendo, entretanto, ser levado em conta que, na eventualidade de conflito entre os seus textos e o desta Norma, esta tem precedência.

### 2.1. Normas Técnicas do Exército Brasileiro

NEB/T Pr-20 - Pintura de Viaturas e de Equipamentos de Construção e de Manuseio de Materiais.

### 2.2. Normas Brasileiras

NBR 5425 - Guia para Inspeção por Amostragem no Controle e Certificação de Qualidade - Procedimento.

### 2.3. Outras normas

MIL STD 1907 - "*Inspection, Liquid Penetrant and Magnetic Particle. Soundness Requirements for Materials, Parts and Weldments*".

### 2.4. Publicações diversas

TM9-1000-202-14 - "*Evaluation of Cannon Tubes*".

### 2.5. Desenhos do CTEx

A01-0 - Mrt Me Acg 81 mm.

A01-1 - Sistema Tubo-canhão

A01-2 - Sistema Reparo-bipé

A01-3 - Sistema Placa-base

A01-4 - Sistema Acessórios

## 3. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.5.

### 3.1. Lote

Conjunto de unidades de um produto grupadas segundo um determinado critério.

### 3.2. Lote piloto

Conjunto de unidades do produto oriundo de uma produção experimental ou preliminar, visando adequar o protótipo e testar a linha de produção.

### 3.3. Lote de fabricação

Conjunto homogêneo de unidades de um produto oriundas de uma produção seriada. A homogeneidade é considerada existente somente quando as unidades do lote são produzidas pelo mesmo fabricante, utilizando os mesmos processos, segundo os mesmos desenhos, revisões e especificações e organizadas com:

a) matéria-prima dos tubos oriunda de um só fabricante;

b) tubos tratados termicamente por uma só empresa;

c) tubos usinados, interna e/ou externamente, por uma só empresa;

d) culatras oriundas de um só fabricante;

e) placas base oriundas de um só fabricante; e

f) reparos bipé oriundos de um só fabricante.

### 3.4. Lote cabeça de série

Conjunto de unidades do produto, oriundas de uma produção seriada e grupadas segundo o mesmo critério de homogeneidade do lote de fabricação, a ser inspecionado visando avaliar a habilidade do fabricante em reproduzir satisfatoriamente o produto toda vez que:

a) iniciar a produção seriada, logo após a aprovação do lote piloto;

b) reiniciar a produção seriada, após uma interrupção da mesma superior a um ano;

c) houver a rejeição de um lote, durante a produção seriada;

d) houver modificação no processo de fabricação que gere dúvidas quanto ao desempenho do produto; e

e) houver modificações nos desenhos, nos componentes ou nas matérias-primas, as quais, por constituírem-se alternativas não previstas, modificam o produto, sem contudo caracterizarem um novo modelo, ou geram dúvidas quanto ao seu desempenho.

### 3.5. Lote de inspeção

Conjunto de unidades do produto, oriundo do lote cabeça de série ou do lote de fabricação, apresentado de uma só vez ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, para fins de inspeção.

**Nota:** Doravante, nesta Norma, salvo quando explicitado, o termo “lote” refere-se a “lote de inspeção”.

## 4. CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO

### 4.1. Responsabilidade pela fabricação

O fabricante é o responsável pela produção do morteiro e seus componentes de acordo com as características estabelecidas na presente Norma. A presença do fiscal militar ou agente técnico credenciado nas instalações de fabricação não exime o fabricante da responsabilidade pela produção do morteiro.

### 4.2. Processos de fabricação

Os processos de fabricação, embora sejam da escolha do fabricante, condicionados pela natureza dos equipamentos disponíveis e pelas imposições dos desenhos do produto, devem assegurar ao morteiro a conformidade com os requisitos desta Norma.

### 4.3. Garantia da qualidade

O fabricante deve garantir a qualidade do morteiro mediante o controle da qualidade das matérias-primas, dos componentes e do produto acabado, em todo o processo de fabricação, segundo um plano de controle sistemático, o qual deve ser dado ao conhecimento do fiscal militar ou agente técnico credenciado.

## 5. CARACTERÍSTICAS GERAIS

### 5.1. Aspecto visual e acabamento

**5.1.1.** O morteiro deve estar montado em conformidade com o constante nos desenhos. Deve estar completo, com todos os seus elementos constituintes e acompanhado de todos os acessórios, sobressalentes e ferramentas bem como do Manual de Operação e do Livro Registro do Morteiro.

**5.1.2.** Todas as suas partes devem estar isentas de desgastes, deformações, rebarbas, asperezas, segregações, porosidades, reparações por soldas, defeitos de usinagem, sinais de corrosão ou de qualquer outro defeito que possa comprometer o funcionamento e a segurança.

**5.1.3.** O revestimento de proteção superficial deve estar íntegro, sem falhas, manchas, arranhões e escorrimentos. O revestimento das partes pintadas deve estar em conformidade com a NEB/T Pr-20, devendo a cor obedecer ao estabelecido no desenho. Todas as partes do morteiro devem estar limpas e lubrificadas.

**5.1.4.** O morteiro deve estar individualmente identificado e sua marcação deve estar em conformidade com o desenho ou o contrato.

### 5.2. Medidas e tolerâncias

**5.2.1.** Devem estar em conformidade com o constante nos desenhos.

**5.2.2.** O fabricante deve apresentar, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um certificado de controle metrológico do tubo de cada morteiro, com os registros das medidas internas e externas do tubo. Tal certificado não dispensa o fabricante da inspeção a ser executada pelo fiscal militar ou agente técnico credenciado.

### 5.3. Ensaios não-destrutivos

O fabricante deve apresentar, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, os boletins de ensaios de partículas magnéticas, líquido penetrante ou qualquer outro método que permita caracterizar a existência de trincas ou rachaduras, do tubo-canhão e da placa-base de cada morteiro. Os ensaios devem ser realizados:

a) na placa-base, como produto acabado;

b) na matéria-prima utilizada na fabricação do tubo-canhão; e

c) no tubo-canhão, como produto acabado.

Os boletins devem comprovar o grau A referente às partes supracitadas de cada morteiro, conforme estabelecido na MIL-STD-1907.

## 6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

### 6.1. Funcionamento

O morteiro deve resistir a uma série de tiros sem a ocorrência de qualquer um dos defeitos ou incidentes, imputáveis ao morteiro, discriminados na Tabela 1, Anexo A. Após a série de tiros, a dimensão e a distribuição das descontinuidades superficiais devem se situar dentro dos limites estabelecidos para o grau A da MIL-STD-1907 (Ref. 9.1).

### 6.2. Acréscimo diametral

O acréscimo diametral do tubo, após a série de tiros de funcionamento, deve ser, em relação ao valor registrado antes da série de, no máximo 0,1 mm (Ref. 9.2).

## 7. FISCALIZAÇÃO

**7.1.** O Exército se reserva o direito de, sempre que julgar necessário, verificar, através do fiscal militar ou agente técnico credenciado, se as prescrições da presente Norma são cumpridas pelo fabricante. Para tal, o fabricante deve garantir, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, livre acesso às dependências pertinentes da fábrica bem como apresentar toda a documentação relativa à aceitação das matérias-primas e componentes utilizados na fabricação do produto.

**7.2.** Na ocasião da inspeção, o fabricante deve fornecer, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um certificado onde conste que o produto foi fabricado e controlado de acordo com as prescrições desta Norma e que as matérias-primas e componentes utilizados na sua fabricação e acondicionamentos foram aceitos, em obediência às normas específicas.

**7.3.** O fabricante deve colocar à disposição do fiscal militar ou agente técnico credenciado aparelhagem de controle, instrumentos, pessoal auxiliar necessário à inspeção bem como os desenhos relativos ao produto.

## 8. INSPEÇÃO

### 8.1. Inspeção visual, manual e metrológica

**8.1.1.** As inspeções visual, manual e metrológica devem ser efetuadas sobre todos os morteiros do lote. É uma “inspeção cem por cento” tal como definida na NBR 5425.

**8.1.2.** Cada morteiro do lote é examinado com vistas à detecção dos defeitos discriminados na Tabela 2. Todo morteiro sem defeito deve ser aceito e todo morteiro defeituoso, isto é, com quaisquer dos defeitos listados na Tabela 2, deve ser rejeitado (Ref. Anexo B).

**8.1.3.** O morteiro rejeitado deve ser substituído por outro sem defeito ou, quando exeqüível, ter os defeitos corrigidos, por reparação ou substituição de componentes, conforme decisão do fiscal militar ou agente técnico credenciado.

### 8.2. Ensaios

**8.2.1.** Os ensaios devem ser conduzidos de acordo com os métodos e procedimentos preconizados no Capítulo 9.

**8.2.2.** O morteiro só deve ser ensaiado após ter sido aprovado na inspeção visual, manual e metrológica.

**8.2.3.** Ao lote cabeça de série, que deve ser tomado integralmente como lote de inspeção, aplicam-se todos os ensaios previstos no Capítulo 9.

**8.2.4.** Todos os morteiros do lote devem ser submetidos aos ensaios estabelecidos em 9.1 e 9.2. É uma "inspeção cem por cento". O critério de aceitação e rejeição, tendo em vista as especificações de 6.1 e 6.2, deve ser o mesmo discriminado em 8.1.2 e 8.1.3.

## 9. MÉTODOS DE ENSAIO E PROCEDIMENTOS

### 9.1. Funcionamento

**9.1.1.** Medir e registrar o diâmetro interno do tubo. A metrologia dos diâmetros deve ser feita segundo o esquema a seguir descrito, considerando-se os afastamentos a partir da boca do tubo:

a) da boca do tubo até 1000 mm;

b) de 1000 mm até 1154 mm; e

c) de 1154 mm até 1159 mm.

**9.1.2.** Submeter o morteiro a uma série de seis tiros. A direção elevação e os valores de pressão na câmara devem estar conforme o estabelecido na Tabela 3. A medição da pressão CUP (*Copper Unit Pressure*) é realizada mediante a utilização de manômetro "*Bofors*" do tipo III, ou similar, com cilindro "*crusher*" correspondente, fixado junto à empena da granada a ser utilizada no tiro. Caso sejam adotados valores comparativos de pressão PEP (*Piezoelectric Equivalent Pressure*), os valores CUP (*Copper Unit Pressure*) devem ser multiplicados por 1,20 (PEP = 1,20 CUP).

**TABELA 3 - Funcionamento - Sequência de tiro**

| **Nº de ordem do tiro** | **Pressão na Câmara (A)** | **Elevação-Direção (graus)** |
|---|---|---|
| 1 | 60 % da pressão máxima (B) | 85º - centro |
| 2 | Pressão máxima | 60º - máximo à esquerda |
| 3 | Pressão máxima | 60º - máximo à direita |
| 4 | Sobre pressão (C) | 60º - centro |
| 5 | Pressão máxima | 45º - máximo à esquerda |
| 6 | Pressão máxima | 45º - máximo à direita |

(A) A pressão na câmara pode variar, de acordo com o tipo de munição utilizada. Para fins de verificação do funcionamento do morteiro, a pressão máxima da munição (100 %) deve ser de, no máximo, 70 MPa CUP *(Copper Unit Pressure*) ou 84 MPa PEP (*Piezoelectric Equivalent Pressure*.

(B) Tiro de aquecimento e ancoragem. Escolher uma carga de projeção que forneça uma pressão aproximada de 60% da pressão máxima da munição.

(C) Tiro de sobre pressão: Ajustar a carga de projeção para desenvolver uma pressão entre os limites de 77 e 80 MPa “CUP”.

**9.1.3** A munição a ser utilizada no ensaio deve ser oriunda de lote já aceito tecnicamente, isto é, em total conformidade com as suas especificações podendo, entretanto, o projetil ser inerte. Deve ser condicionada à temperatura de 21 ± 1 °C durante pelo menos 24 h antes da realização dos disparos.

**9.1.4** Para todos os tiros, medir e registrar as pressões na câmara. Se o tiro de super pressão se situar abaixo do limite inferior estabelecido, invalidá-lo e repeti-lo após correção da fixação de carga.

**9.1.5** Durante e após o ensaio, observar e registrar a ocorrência de defeitos e/ou incidentes discriminados na Tabela 1.

**9.1.6** Em seguida, verificar por testes de partículas magnéticas, líquido penetrante ou qualquer outro método que permita caracterizar a existência de trincas ou rachaduras, no tubo-canhão e na placa-base, a ocorrência de descontinuidades, suas dimensões e distribuição. Classificar, tais imperfeições, conforme MIL-STD-1907 para fins de comparação com a especificação.

**9.2 Acréscimo diametral**

Após o ensaio de super pressão e com o tubo já resfriado, efetuar a metrologia da parte interna do tubo, a fim de determinar os acréscimos porventura sofridos pelo tubo, para fins de comparação com a especificação. A metrologia dos diâmetros deve ser feita segundo o esquema descrito em 9.1.1.

**-----------------**

**/ANEXO A**

## ANEXO A

**TABELA 1 - Morteiro, Defeitos e Incidentes de Tiro**

| **Nº** | **DEFEITO E INCIDENTE** | **Nº da figura do TM9-1000-202-14** |
|---|---|---|
| 01 | Trincas ou rachaduras no tubo (A) | 3-10; 3-11; 3-12; 3-15 |
| 02 | Intumescimento do tubo, visualmente perceptível | ---------- |
| 03 | Corrosões, porosidades, escamas, arranhões na alma do tubo | ---------- |
| 04 | Trincas superficiais na alma do tubo (A) | ---------- |
| 05 | Mossas na alma do tubo | 3-51 |
| 06 | Fuga de gases pela rosca da culatra ou pela rosca do percutor | ---------- |
| 07 | Desgaste acentuado por erosão e/ou abrasão na alma do tubo | 3-60; 3-61;3-62 |
| 08 | Impossibilidade de alimentação do tiro no morteiro | ---------- |
| 09 | Falha de funcionamento do percutor | ---------- |
| 10 | Impossibilidade de fixação do tubo canhão à placa base ou inoperância ou quebra de qualquer componente | ---------- |
| 11 | Quebra ou dano em qualquer peça, conjunto ou componente do morteiro | ---------- |
| 12 | Qualquer outro defeito ou incidente não discriminado, que comprometa a integridade, o funcionamento ou a segurança | ---------- |

(A) Efetuar testes de partículas magnéticas, líquido penetrante ou qualquer outro método, que permita caracterizar a existência de trincas ou rachaduras, conforme MIL-STD-1907.

-----------------

/ANEXO B

## ANEXO B

## TABELA 2 - Morteiro, Inspeção Visual, Manual e Metrológica

| Nº | DEFEITO | MÉTODO DE INSPEÇÃO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Visual | Manual | Metrológico |
| 01 | Ausência de qualquer ferramenta, acessório ou sobressalente | X | | |
| 02 | Ausência de qualquer peça, componente ou guarnição | X | | |
| 03 | Ausência de Livro Registro do Morteiro | X | | |
| 04 | Ausência do Manual de Operação | X | | |
| 05 | Inscrições e marcações de identificação inexistentes, incompletas, ilegíveis ou em desacordo com o desenho e/ou contrato | X | | |
| 06 | Arma suja, com material estranho em qualquer das suas partes externas | X | | |
| 07 | Partes externas com sinais de corrosão | X | | |
| 08 | Revestimento de proteção superficial, onde indicado no desenho, inexistente ou danificado, com falhas, escorrimentos, bolhas e/ou manchas | X | | |
| 09 | Cor em desacordo com o desenho | X | | |
| 10 | Interior do tubo sujo, com material estranho, com manchas de corrosão | X | | |
| 11 | Trincas ou rachaduras no tubo (A) (B) | X | | |
| 12 | Falhas, trincas ou rachaduras nas uniões soldadas (B) | X | | |
| 13 | Interior do tubo com caldeamentos, corrosões, porosidades, escamas, arranhões, marcas acentuadas de ferramentas, rebarbas, mossas (A) | X | | |
| 14 | Montagem incorreta de qualquer peça, conjunto ou componente | X | X | |
| 15 | Qualquer peça, conjunto ou componentes danificado, defeituoso ou inservível | X | X | |
| 16 | Qualquer peça, conjunto ou componente frouxo, mal fixado, soltando-se ao simples manuseio | X | X | |
| 17 | Mecanismo de direção emperrado ou com funcionamento irregular, em qualquer ponto do campo de atuação | | X | |
| 18 | Mecanismo de elevação emperrado ou com funcionamento irregular, em qualquer ponto do campo de atuação | | X | |
| 19 | Mecanismo de nivelamento emperrado ou com funcionamento irregular, em qualquer ponto do campo de atuação. | | X | |
| 20 | Impossibilidade de montar o aparelho de pontaria em seu suporte | | X | |
| 21 | Amortecedor sem ação ou permitindo a transmissão de vibração ao sistema de pontaria. | | X | |
| 22 | Funcionamento incorreto do dispositivo de acoplamento da placa base/tubo canhão | | X | |
| 23 | Impossibilidade de acoplamento da placa base/tubo canhão | | X | |
| 24 | Folga superior a 1 grau nos volantes dos mecanismos de elevação e direção | | | X |

**Continua...**

**TABELA 2 - Morteiro, Inspeção Visual, Manual e Metrológica**
(Continuação)

| Nº | DEFEITO | MÉTODO DE INSPEÇÃO | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Visual | Manual | Metrológico |
| 25 | Diâmetro interno do tubo, da boca do tubo até 1000 mm, menor que 81,400 mm ou maior que 81,454 mm (C) | | | X |
| 26 | Diâmetro interno do tubo, de 1000 mm até 1154 mm, menor que 81,330 mm ou maior que 81,384 mm (D) | | | X |
| 27 | Diâmetro interno do tubo, de 1154 mm até 1159 mm, menor que 81,150 mm ou maior que 81,204 mm (E) | | | X |
| 28 | Comprimento total do tubo menor que 1199 mm ou maior 1201 mm (F) | | | X |
| 29 | Diâmetro externo do tubo fora do especificado no desenho (G) | | | X |
| 30 | Afloramento do percutor menor que 2,03 mm ou maior que 3,30 mm (H) | | | X |
| 31 | Diâmetro do alvéolo da base de giro da placa base e diâmetro da culatra fora do especificado nos desenhos | | | X |

(A) Utilizar boroscópio.

(B) Se necessário, efetuar testes de partículas magnéticas, líquido penetrante ou qualquer outro método, que permita caracterizar a existência de trincas ou rachaduras, conforme MIL-STD-1907.

(C) Medir e registrar ao longo do interior do tubo, pares de diâmetros a 90° (1 par por posição), afastados de, no máximo, 100 mm.

(D) Medir e registrar ao longo do interior do tubo, pares de diâmetros a 90° (1 par por posição), afastados de, no máximo, 50 mm.

(E) Medir e registrar ao longo do interior do tubo, par de diâmetros a 90° a 1159 mm da boca do tubo e em mais uma posição, compreendida entre 1154mm até 1159 mm.

(F) Efetuar a medida com o tubo separado da culatra.

(G) Medir e registrar ao longo do exterior do tubo, pares de diâmetro a 90° (1 par por posição), afastados de, no máximo, 100 mm.

(H) Desacoplar a culatra do tubo canhão. Medir o afloramento do percutor, a partir da face da ponta da culatra. Pode ser utilizado o calibrador do percutor.

-----------------